

**AYUDAS HIPERMEDIALES DINÁMICAS PARA LA ENSEÑANZA DE
LA FUNCIÓN LINEAL A ESTUDIANTES DE GRADO 9 DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA ESCUELA DE LA PALABRA DE LA
CIUDAD DE PEREIRA.**

JHON FREDY BERMÚDEZ QUIMBAYA

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS
PEREIRA, COLOMBIA
2018**

Tabla de Contenidos.

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
Introducción	7
CAPÍTULO 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA	8
1.1 PROBLEMA EDUCATIVO.	8
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.	9
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	10
1.3.1 Objetivo General.	10
1.3.2 Objetivos Específicos.	10
1.4 JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	13
2.1. Investigaciones sobre el uso de AHD en la enseñanza.	13
2.1. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje del álgebra.	14
2.2. BASES TEÓRICAS	16
2.2.1 Enfoque Pedagógico Socioconstructivista.	16
2.2.2. Características del socioconstructivismo:	16
2.2.3 Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según Cole (1993)	17
2.2.4 Mediación:	18
2.2.5 Andamiaje:	18
2.2.6 Ayuda ajustada:	19
2.3. Zonas de desarrollo	20
2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP):	20
2.3.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR):	20
2.3.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP):	21
2.3.4 Construcción de Significados Compartidos	22
2.3.5 Procesos de Internalización.	23
2.3.6 Actividad conjunta	23
2.4. Teorías de aprendizaje	24

	3
2.4.1 Aprendizaje Autónomo.	24
2.4.2 Aprendizaje Colaborativo	28
2.4.3 Aprendizaje Basado en Problemas(ABP).	32
2.4.4 The Knowledge Quartet (KQ)	38
2.4.5 Conocimiento didáctico del contenido SHULMAN	41
2.4.6 Ambientes de aprendizaje	44
2.5 LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS	47
2.5.1 La AHD como Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA)	48
2.6 MATERIAL EDUCATIVO EN LA ENSEÑA DE MATEMÁTICAS.	49
2.6.1 Características del material educativo digital.	50
2.6.2 Usos de Material Educativo.	52
2.6.3. Adaptación de Material educativo.	53
2.6.4 Estrategias comunicativas	54
2.7 LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN LINEAL	55
2.7.1 CONCEPTOS BÁSICOS	55
• Tipos de representación en matemáticas.	¡Error! Marcador no definido.
2.7.2. Ejes cartesianos y coordenadas del plano	56
2.7.3. Función	56
2.7.4. Función lineal	56
2.7.5. La Variable en una relación funcional:	57
CAPITULO III METODLOGÍA DE LA INVESTIGACION	59
3.1 DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO	59
3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	60
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.	60
3.3.1 Técnica de observación participante.	60
3.3.2. Registros videográficos.	61
3.3.3. Los cuadros de trabajo.	62
3.4. PROCEDIMIENTO	62
3.5. DISEÑO y CREACIÓN DE LA AHD	65
3.5.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD).	67
Anexo 2 Secuencia Didáctica (SD)	67
3.6. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE	67
3.6.1 Contexto Físico	67

	4
3.6.2 Rol del estudiante.	69
3.6.3 Rol del docente	69
3.7 CATEGORIA DE ANALISIS	70
3.7.1 Creación de Materiales educativos	71
Diseño de Actividades de aprendizaje:	¡Error! Marcador no definido.
3.7.2 Aplicación y uso de los recursos educativos de la AHD	72
3.7.3 Estrategias comunicativas (con herramientas de trabajo colaborativo, autónomo y basado en problemas)	72
3.8 EVALUACIÓN DE LA AHD	73
CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS	74
4.1. CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO	74
CAPITULO V: CONCLUSIONES	75

RESUMEN

Este trabajo se enmarcó dentro del macroproyecto para la creación de una Ayuda Hipermedial Dinámica (AHD), se utilizará con estudiantes y se valorará su uso y pertinencia en la enseñanza de la matemática.

Se pretende dar un gran paso mediante la unión de un tema específico como lo es la aplicación de la función lineal con estudiantes de grado noveno, la cual es una forma innovadora de trabajar con los estudiantes, permitiéndole tener una herramienta práctica que los acerque a la tecnología mediante una práctica real en el salón de clase.

Esta ayuda posibilita navegar por diferentes páginas interactivas las cuales van mostrando diferentes recursos que le pueden ayudar en la solución del tema a trabajar, con la posibilidad de ser alimentada con la interacción de los estudiantes y el docente donde el aporte permitirá cada vez ser más útil e interactiva donde la evaluación es constante y permanente donde en el estudiante crea la necesidad de aprender el tema y saber que concepto le hace falta.

Por todo lo anterior se considera importante hacer énfasis en el tema planteado debido a que se puede convertir en un concepto básico y primordial para la continuidad con los estudios de educación superior en el área de las matemáticas, si se tiene en cuenta que en la actualidad llegan con grandes vacíos conceptuales.

ABSTRACT

This work is part of the macro - project of Dynamic Hypermedia Support (AHD) in the teaching of mathematics; It presents the development and implementation of a didactic strategy supported by the ICTs that dynamize the teaching-learning practices of mathematics and specifically of basic algebra, between teacher and students in the classroom, with the purpose of determining the incidence of didactic contributions offered by the use of AHD in the teaching process of the lineal function, by introducing algebra with ninth grade students. More specifically, this work takes as a fundamental aspect of exploration and analysis, four phases that are: the creation and use of educational material, the adaptation of educational resources to the context and the communicative strategies in the classroom, in learning construction processes autonomous from the socioconstructivist approach to teaching in collaborative environments that occur in such contexts thanks to the interaction between the teacher, the students through the AHD in the Educative Institution “Escuela de La Palabra de Pereira, Risaralda”.

Introducción

El presente trabajo se realiza en el marco del macroproyecto de las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) para la enseñanza de la Matemática. Particularmente esta investigación busca determinar los aportes didácticos de las AHD, en la enseñanza del concepto de función lineal en estudiantes de grado 9.

La investigación es cualitativa de tipo interpretativo y está centrada en analizar la actuación del docente, y posterior reflexión sobre las posibilidades didácticas que ofrece la AHD en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase. Dará lugar a la creación de una AHD, como instrumento para el apoyo de cada clase de matemáticas, desde un enfoque socioconstructivista, con aprendizajes autónomo, basado en problemas y colaborativo.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.1 PROBLEMA EDUCATIVO.

Mi experiencia como docente por más de 20 años en la enseñanza de las matemáticas, el quehacer en las aulas de clase por mejorar lo que se trasmite a los estudiantes y el constante cambio de paradigmas al cual se ve uno sometido cuando se enfrenta a poblaciones nuevas retos en el desarrollo de procesos del pensamiento lógico -matemático, el desfase en el manejo de los conceptos y el enfoque de los modelos tradicionalistas de enseñanza de las matemáticas que aún se tienen.

Los fundamentos teóricos se desarrollan a través de la lectura de diversos documentos, entre ellos, Amador Montaña, J. F., Rojas García, J. L., Sánchez Bedoya, H. G., & Duque, Acosta, E. (2015), Shulman, entre otros. En particular, sobre algunas tesis que han tomado como objeto de estudio los procesos cognitivos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje del álgebra elemental, haciendo énfasis en las habilidades de pensamiento lógico que se manifiestan al indagar, sobre el desarrollo de patrones de cambio, en una serie de secuencias, aplicadas a un grupo de estudiantes.

Como referente, se parte desde los DBAS de en al área de matemáticas, enmarcado en que se debe *“reconocer que las ecuaciones $ax+by=c$ definen líneas rectas en el plano e identifica que las que no son verticales, siempre se pueden escribir en la forma $y= mx+b$ ”, especialmente el componente variacional, del estándar: “Describo y represento situaciones de variación*

relacionando diferentes representaciones, (diagramas, expresiones verbales generalizadas, y tablas)”. (MEN, 2004).

La presente investigación parte del problema didáctico reflejado en el fracaso escolar en los procesos de aprendizaje que dan cuenta los resultados de las pruebas SABER 9° del año 2016°. El informe revela, que: *“El 84 % de los alumnos no identifican características de graficas cartesianas en relación con la situación que representa ”*. Además *“El 83% de los estudiantes no usan ni relacionan diferentes representaciones para modelar situaciones de variación ”*. Según Anexo N.º 1. Matriz de referencia Matemáticas, Grado 9°, índice sintético de calidad (ISC). IE Escuela de la Palabra.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de Ayudas Hipermediales Dinámicas en la enseñanza de la función lineal con estudiantes de grado noveno de educación media secundaria en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General.

Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso de Ayudas hipermediales dinámicas desde el enfoque socioconstructivista en la enseñanza del concepto de función lineal a estudiantes de grado 9 en lo referente al uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar un modelo pedagógico para la enseñanza de la función lineal en el aula de clase.
- Crear una ayuda hipermedial dinámica para apoyar el proceso de enseñanza del concepto de la función lineal.
- Crear una unidad didáctica con uso de la AHD para la enseñanza de la función lineal y aplicar la clase para valorar sus aportes didácticos

1.4 JUSTIFICACIÓN

Los lineamientos curriculares de matemáticas, entre los propósitos del área, en grado noveno, espera que los estudiantes desarrollen procesos de razonamiento, comprendan la importancia del lenguaje algebraico para expresarse en matemáticas y las posibilidades que ese lenguaje les ofrece, que escriban, representen y usen ecuaciones para designar números; que establezcan relaciones entre ellos mediante ecuaciones, inecuaciones o funciones, siempre orientadas a resolver problemas, y que identifiquen regularidades que les permitan construir modelos y expresen dichas regularidades en lenguaje algebraico. (MEN., 1998.).

Sin embargo, al estar en las aulas de clase a diario nos damos cuenta que en la realidad esto no funciona así. Se puede evidenciar que al trabajar con los estudiantes problemas algebraicos existe un desfase entre la aritmética, en la cual ellos pueden desarrollar operaciones básicas con números naturales o enteros hasta cuándo deben de manejar problemas algebraicos lo cuales manejan variables, por ejemplo, cuando se trabajan funciones en grados superiores; los estudiantes reflejan cierta habilidad, pero, al pretender resolver situaciones problema donde se involucre manejo de ecuaciones lineales, se observa un alto grado de dificultad al momento de traducir de este lenguaje algebraico al lenguaje verbal, o viceversa.

Dicha problemática se refleja en los mismos resultados del informe anterior presentado en el índice sintético de calidad (ISC), que ubica el nivel de interpretación de los estudiantes de 9º en “*Alerta Roja*” (problema educativo), haciendo énfasis en que se deben realizar acciones pedagógicas para el mejoramiento. (MEN, 2017)

Se vuelve prioritario buscar otros medios que permitan generar un interés por parte de los docentes por enseñar, y construir en el alumno, gusto por el álgebra, surgiendo esta ayuda didáctica donde se ofrece nuevas estrategias para abordar con éxito la enseñanza del álgebra. Crea esto posibilidades para el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) como apoyo de la enseñanza, ofreciendo un sinnúmero de ambientes acordes con los avances de la sociedad, y los modelos alternativos de enseñanza aprendizaje. (Rojas, Amador, Sánchez, & Duque, 2014).

La Institución Educativa Escuela de La Palabra cuenta que las condiciones técnicas para la enseñanza de las matemáticas con uso de las TIC, en este caso con AHD, se dispone de un buen nivel de equipamiento tecnológico y disponibilidad de conexión de banda ancha a Internet, se presentan las siguientes situaciones para iniciar esta propuesta:

- a) hay disponibilidad y diversidad de medios y recurso.
- b) docentes y estudiantes hacen uso de los recursos tecnológicos.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los diferentes fundamentos teóricos en los que se ha sustentado la investigación. Los aspectos y características del enfoque pedagógico y el sustento metodológico de las teorías de los aprendizajes autónomo, colaborativo y basado en problemas (ABP). De la misma forma se hará una revisión bibliográfica de las categorías conceptuales que abarcan la propuesta: La incidencia didáctica que ofrece las ayudas hipermediales dinámicas (AHD) en la enseñanza de la función lineal con estudiantes de noveno grado

2.1. Investigaciones sobre el uso de AHD en la enseñanza.

- El libro “*La Indagación Progresiva (IP) con Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en el currículo escolar del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina*”, asesorado por un grupo de docentes de la Universidad Tecnológica de Pereira. (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015).

El proyecto desarrolla una propuesta de formación pedagógica y didáctica de profesores para profesores; es una recopilación de experiencias de las prácticas pedagógicas de diferentes disciplinas que participaron, entre ellas las áreas de Física, Química, Biología, Filosofía, Ciencias sociales, utilizando el concepto de AHD, dimensionado desde el socioconstructivismo y la teoría del aprendizaje por Indagación Progresiva (IP), mediado por el uso de las Tics, estructurado en lo que se ha denominado Ayuda Hipermedial Dinámica (AHD).

- El Libro: “*Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los proyectos de aula con TICs, otra forma de enseñar y aprender conjuntamente*. (Amador Montaña & otros, 2013)

El libro contiene los principales temas de los seis niveles de un proceso de formación, fundamentado en el socioconstructivismo medido por las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) como una propuesta pedagógica en TIC, que posibilita un cambio en las prácticas educativas de los maestros, acorde con las exigencias del momento. Hace parte del proceso de formación Computadores para Educar -Universidad Tecnológica de Pereira, convirtiéndose, por tanto, en un material útil como base de nuestra investigación.

2.1. Investigaciones relacionadas con el uso de las TIC en el aprendizaje del álgebra.

En las últimas dos décadas observamos como los programas de computador creados fundamentalmente con el objetivo de realizar tareas matemáticas, como DERIVE; MAPLE; MATHEMATICA, utilizados convencionalmente como manipuladores de simbólicos, pueden ser válidos para enseñar los conceptos del álgebra. Por ejemplo, las hojas de cálculo (EXCEL, WORKS) cuyos fines no son exclusivamente educativos, han sido utilizados en experiencias pedagógicas para desarrollar pensamiento algebraico con algún éxito (Rojano, 1994)

Estudios como los de Thomson y Thomson (1987), hicieron un análisis de enseñanza para que los estudiantes entendieran la forma o estructura de una expresión algebraica o ecuación en dos formatos: La fórmula simbólica usual y una representación de árbol, presentada en la pantalla

del computador, encontraron un avance de los principiantes en la comprensión de la estructura en expresiones algebraicas en un ambiente tecnológico. (Socas M., 1999).

Cedillo (2003) considera como metáfora del álgebra, el lenguaje de los símbolos, las gráficas y las tablas interactuando mediante la programación de una calculadora gráfica (como la TI92) buscando que los estudiantes produzcan reglas y encuentren patrones numéricos: Las actividades se presentan de forma lúdica donde se escoge una tabla que simula la pantalla de la calculadora y se pide a los alumnos que encuentren las operaciones que efectúa la calculadora sobre un número de salida, que adecuen la calculadora de manera que produzca una tabla igual a la de la hoja.

Socas (1999), recoge los principales problemas y plantea la iniciación al lenguaje algebraico, como lo son el simbolismo, la generalización, el pasaje del lenguaje coloquial al simbólico o numérico que representan obstáculos en el aprendizaje. Plantea dos propuestas didácticas para la enseñanza del álgebra donde el alumno logre conocer el sentido de las letras a través de diferentes contextos, propone diversas estrategias para ir desde lo particular a lo general a través de secuencias gráficas. La segunda propone el trabajo con problemas de los Programas de Cálculo Aritmético (PCA de Gascons) utilizado, para hacer dictados, y encontrar ecuaciones. La propuesta plantea el uso de las TICs, como herramientas en la enseñanza del álgebra, entre las cuales recomienda: Las hojas de cálculo, por su ventaja para trabajar (fórmulas, variables), las calculadoras gráficas enfatizan la manipulación de símbolos algebraicos, permitiendo graficar varios tipos de funciones, los procesadores de textos como editores de ecuaciones herramientas fundamentales a la hora de escribir ejercicios.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Enfoque Pedagógico Socioconstructivista.

El socioconstructivismo es una teoría psico-pedagógica que aborda la incidencia del actuar sobre nuestra realidad y las trasformaciones que se acontecen en esta interacción; en los procesos educativos el socioconstructivismo muestra el desarrollo humano como una construcción gradual de aprendizajes en el que las personas tienen un rol activo operante, marcados en una relación de intercambio socio-histórico-cultural.

Vygotsky sostiene que una persona puede, sentir, imaginar, recordar o construir si tiene un precedente cognitivo donde se ancle. Evidencia esto que el conocimiento que los estudiantes traen son necesarios para adquirir cualquier aprendizaje, siendo fundamentales para el nuevo aprendizaje que se genera en él, como las personas, la cultura y el ambiente que lo rodea. Estos procesos de interacción social Vygotsky los denomina procesos interpsicológicos. (Vigostky.Lev, 1978).

2.2.2. Características del socioconstructivismo:

- ✓ Es un proceso dinámico de construcción de conocimientos.
- ✓ El conocimiento se establece a partir de la Dimensión constructivista – Dimensión social – Dimensión interactiva.

- ✓ El ser humano, actúa sobre una zona de desarrollo real (ZDR), la que consiste en lo que es capaz de hacer un estudiante sin ayuda, esto lo hace con el fin de transformar, y transformarse el mismo a través de instrumentos psicológicos.
- ✓ Zona de desarrollo próximo (ZDP): plantea, que se aprende en el ámbito social, por interacción y en forma deliberada, permitiendo que el sujeto se comprometa con actividades a realizar.
- ✓ El lenguaje como herramienta de interacción social, Vigotsky enmarca el lenguaje como la capacidad de pensamiento, la forma que tiene de hablar el estudiante con el mismo, “habla en silencio” El lenguaje es fundamental en todos los procesos de conocimientos al que el ser humano se enfrente (Vigotsky.Lev, 1978)
- ✓ Internalización: transformación de los saberes a saberes individuales (Plano interpsicológico al plano intrapsicológico). El conocimiento se adquiere, primero a nivel interpsicológico y posteriormente a nivel intrapsicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento. (Vigotsky.Lev, 1978).

2.2.3 Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según Cole (1993)

Cole propuso que, bajo un enfoque educativo como el presente, se debe mostrar a los alumnos como construir conocimiento, pero promoviendo a la vez la colaboración en el trabajo académico a fin de que considere los múltiples abordajes que se puedan tener frente a un determinado problema, para fomentar así la toma de posiciones y de compromisos intelectuales. (Navarro, 2010) Torreblanca Navarro, Omar, & Rojas-Drummond, Sylvia. (2010). Mediación

tecnológica para el desarrollo de habilidades de observación en estudiantes de Psicología: un enfoque socioconstructivista. *Perfiles educativos*, 32(127), 58-84.

De esta forma Cole partiendo de sus investigaciones manifiesta que las tareas del proceso educativo desde el socioconstructivismo son:

- ✓ Mostrar al estudiante como construir el conocimiento. (ayuda ajustada)
- ✓ Promover la colaboración en el trabajo académico.
- ✓ Expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema

2.2.4 Mediación:

Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia (Acosta Luévano, 2015).

El concepto de mediador y de aprendizaje mediado tiene su origen en la Teoría Sociocultural de Lev Vygotsky (1934), la cual operacionaliza a través de la llamada Zona de Desarrollo Potencial (ZDP) una forma de lograr aprendizajes duraderos y el desarrollo óptimo de un estudiante con la ayuda de los adultos o de otros estudiantes más avanzados. (Vigostky.Lev, 1978).

Se crea una propuesta donde las actividades, están mediadas por las AHD, convirtiéndose en una herramienta tecnológica virtual diseñada de forma que contiene todos los recursos didácticos a utilizar en los procesos de enseñanza aprendizaje de la función lineal.

2.2.5 Andamiaje:

Según Amador y otros (2014) los conceptos de “andamiaje”, a través de la función que existe entre el maestro y el estudiante donde es un soporte adecuado en el proceso didáctico, el maestro debe direccionar y planear para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes. (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015) (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015).

Por consiguiente, el maestro debe determinar las necesidades particulares de sus estudiantes, visualizando las diferencias conceptuales, los ritmos de aprendizaje, su inclusión o capacidades excepcionales que se presenten. Esto permite que el estudiante vaya generando habilidades y el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

2.2.6 Ayuda ajustada:

Según (Onrubia, 1995). La ayuda ajustada son las actividades desde sus propias posibilidades y de los apoyos o soportes que le brinde el maestro. Esto permite tener un sin número de actividades para que el docente referencia a un amplio abanico que tiene el docente para su actuación, desde la intervención directa con un alumno o un grupo de alumnos hasta la organización global de la situación: Determinar la duración de una sesión-clase, elegir el espacio en el que tendrá lugar, seleccionar la disposición del mobiliario en un aula ordinaria, decidir el tipo de materiales de consulta con que trabajarán los alumnos, establecer que las actividades habituales serán en pequeño grupo o con todo el grupo clase, presentar a los alumnos un contenido en un momento u otro del curso escolar o del ciclo, estructurar de una u otra forma los momentos de exposición o explicación, posibilitar o no determinadas formas de participación de los alumnos en el aula, permitir que incorporen cuestiones o elementos de su interés, ofrecerles determinados

modelos de actuación, formularles indicaciones y sugerencias para abordar nuevas tareas, corregir errores, dar pistas, ofrecer posibilidades de refuerzo o ampliación, elogiar su actuación, valorar los esfuerzos o el proceso que han realizado... pueden ser todos ellos ejemplos de ayuda educativa y forman parte, todos ellos, de la tarea de enseñar. (Onrubia, y otros, 1999).

Siguiendo el mismo autor afirma, que ofrecer una ayuda ajustada al aprendizaje escolar supone crear ZDP y ofrecer asistencia y apoyos en ellas, para que, a través de esa participación y gracias a esos apoyos, los alumnos puedan ir modificando en la propia actividad conjunta sus esquemas de conocimiento y sus significados y sentidos, y puedan ir adquiriendo más posibilidades de actuación autónoma y uso independiente de tales esquemas ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas. (Onrubia, y otros, 1999).

2.3. Zonas de desarrollo

2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP):

Vygotsky (1980), citado por Vallejo, García y Pérez (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”. (VALLEJO, 1999.)

2.3.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR):

Es el conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin la ayuda de los demás. Aclara que en el aprendizaje escolar el niño trae

conocimientos y saberes previos; en consecuencia, tanto aprendizaje como conocimiento están presentes desde el nacimiento. (Vigostky.Lev, 1978).

2.3.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP):

Las actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño. (Vigostky.Lev, 1978).

Dicho en términos más generales, *la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP)* es el espacio en que, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

De acuerdo con la caracterización de Vygotsky y sus continuadores, es en la ZDP donde el aprendiz puede ir adquiriendo más posibilidades de actuación autónoma y uso independiente de tales esquemas ante situaciones y tareas nuevas, cada vez más complejas. (Onrubia, y otros, 1999) El mismo autor describe “... *es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socioconstructivista en el logro de los aprendizajes integrales*”. (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

Para concretar hay tres cuestiones que deben estar ya claras que pueden ocurrir según (Onrubia, y otros, 1999).

“La primera cuestión es que una misma forma de intervención o actuación del profesor puede, en un momento dado y con unos alumnos dados, servir como ayuda ajustada y favorecer el proceso de creación y asistencia en la ZDP, y en otro momento o con otros alumnos, no servir en absoluto como tal y no favorecer ese proceso, en función de los significados y sentidos que aporten los alumnos a la situación en cada caso concreto.

La segunda cuestión es que la enseñanza no puede, desde esta perspectiva, limitarse a proporcionar siempre el mismo tipo de ayudas ni a intervenir de manera homogénea e idéntica en cada uno de los casos. 3. La tercera cuestión es que, desde estas nociones, la dimensión temporal de las situaciones de enseñanza y aprendizaje adquiere una relevancia fundamental en el momento de decidir qué ayuda concreta puede ser más ajustada en cada caso o de analizar si una intervención específica realizada ha sido ajustada o no” (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)

2.3.4 Construcción de Significados Compartidos

La construcción compartida de significados a través del lenguaje, es un mecanismo interpsicológico del aprendizaje colaborativo, junto con la interdependencia positiva y las relaciones psicosociales. Implicando esto la producción conjunta de objetivos, planes y significados; interpretar y contribuir con explicaciones y argumentaciones; mediar y coordinar mutuamente las contribuciones, puntos de vista, críticas y roles en la interacción o exponer reflexiones individuales y colectivas, donde participan en un proceso de colaboración en el que se negocian los significados y se movilizan conocimientos comunes. (Fernández, 2016)

2.3.5 Procesos de Internalización.

Según la teoría de Vygotsky (19789). Toda función psicológica superior es externa porque fue social antes que llegar a ser una función psicológica individual, “... *En el desarrollo cultural del niño toda función aparece dos veces: primero entre personas (de manera interpsicológica) y después, en el interior del propio niño (de manera intrapsicológica)*”. (Vigostky.Lev, 1978)

- ✓ Los procesos intrapsicológicos: son los procesos psicológicos que se dan al interior del niño. De manera individual.
- ✓ Los procesos interpsicológicos: Son aquellos que ocurren en la interacción, el intercambio de realidades y mundos en el contexto social.

Estos procesos de internalización llevan a la autorregulación teniendo como eje central lo social y para luego particularizar llegando al individuo. El lenguaje se convierte en el proceso cognitivo y comunicativo, cuando el individuo interioriza esta serie de signos los convierte en instrumentos propios del pensamiento, es decir en medios de autorregulación.

2.3.6 Actividad conjunta

Se entiende como actividad conjunta, la interactividad de naturaleza esencialmente constructiva en torno a los saberes y tareas de aprendizaje, que potencien la comprensión y elaboración significativa de conocimientos que se construyen con las aportaciones de los participantes, promoviendo las capacidades de aprendizaje autónomo y autorregulado. (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015)

2.4. Teorías de aprendizaje

2.4.1 Aprendizaje Autónomo.

El aprendizaje autónomo es un proceso que permite a la persona desarrollarse independientemente, ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera autónoma lo que ha aprendido. (Gonçalves, 2011)

Se establecen procedimientos no solo para que el estudiante aprenda de forma autónoma, de forma planificada, permitiendo la reflexión sobre el proceso en el que está inmerso, de manera que, en el futuro, cuando su trabajo sea completamente autónomo, tenga criterios para planificarlo y gestionarlo.

Es necesario, diseñar una actividad concreta, para que el alumno trabaje de forma guiada: para conseguir un determinado objetivo de aprendizaje. El alumno podrá realizar movimiento en sus respuestas, pero siempre siguiendo las normas preestablecidas. Sin embargo, se debe de garantizar que adquiera unas habilidades que le permitan ir desarrollando esas actividades con un grado de autonomía creciente. La forma de conseguirlo consiste en exigir al alumno que desarrolle un proceso de reflexión para que sea consciente de su propia forma de aprender. (Amador, 2015).

Por consiguiente, se puede determinar que la ayuda tiene un doble sentido por un lado alude al hecho de entregar paulatinamente la responsabilidad del aprendizaje al estudiante y por otro, a que dicha ayuda proporciona las herramientas pedagógicas adecuadas y oportunas en la construcción significativa del conocimiento; estos aspectos son denominados mecanismos de influencia educativa y responden a las precisiones señaladas por Collan, Onrubia y Mauri.

Las actividades que se proponen para el aprendizaje del estudiante, van siendo cada vez más diversas y se modifican para elaborar y reelaborar versiones sucesivas, cada vez más ricas, complejas y válidas de las representaciones compartidas sobre los contenidos y tareas objeto de la actividad conjunta.

Los apoyos y ayudas del profesor al aprendizaje del estudiante van evolucionando y se modifican para promover y asegurar una actuación cada vez más autónoma y autorregulada del estudiante en la realización de las tareas, la utilización funcional de los contenidos y la gestión de su propio aprendizaje. El traspaso paulatino de la responsabilidad y el control sobre el aprendizaje a los estudiantes, relacionado con los conceptos de “andamiaje”, que apunta a las zonas de desarrollo próximo que el profesor utiliza para ir ajustando las ayudas pedagógicas según las características de cada situación, facilitan la internalización de los contenidos a aprender, en un proceso inicialmente de mayor dependencia, el proceso de aprendizaje genera responsabilidad en los estudiantes a medida que vayan adquiriendo el proceso y poco a poco el docente va quitando las ayudas, ya que es suficientemente autónomo el estudiante y asume su rol dentro de este proceso. En consecuencia, la educación es un proceso sociocultural, que implica aceptarla “como una ayuda al proceso de aprendizaje, ayuda necesaria porque sin ella es altamente improbable que los alumnos lleguen a aprender, y a aprender de manera significativa, porque la enseñanza no puede sustituir la actividad mental constructiva del alumno ni ocupar su lugar” (Coll, Onrubia y Mauri, 2008, p.35). (Amador, 2015)

Principales características del aprendizaje autónomo utilizados en este trabajo

- Autorregulación:

La autorregulación del aprendizaje fundamentada en el socioconstructivismo es considerada como un proceso en el cual el estudiante se involucra en las actividades de una manera consiente y reflexiva. Este nivel de consciencia está en el campo de que el mismo estudiante identifica sus posibilidades y sus limitaciones frente a la realización de la tarea. (Huertas, 2009.). Según Zimmerman (2000), la autorregulación se entiende como “la capacidad de generar pensamientos, sentimientos y actuaciones por parte del estudiante, orientados a conseguir objetivos. La autorregulación más que una capacidad mental o una habilidad académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades en habilidades académicas. Citado por (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015).

- La Enseñanza Estratégica para la autonomía.

Según Monereo (2001). La enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma.

- Uso estratégico de Procedimientos

El uso estratégico de procedimientos, es responsabilidad fundamental de una enseñanza estratégica; en ella se transita desde un control externo y centrado en el profesor, cuando en un primer momento se presenta la estrategia, una segunda etapa en la que el alumno puede practicar la estrategia aprendida con la guía y orientación del docente, para finalmente pasar a una

autorregulación interna, centrada en el alumno, cuando este, demuestre poco a poco un dominio cada vez más autónomo de la estrategia aprendida.. (Huertas, 2009.).

- Elementos del aprendizaje estratégico.

A partir de las ideas de Díaz, Hernández (2002) y Valenzuela (2000) quienes sostienen que “el aprendizaje estratégico se refiere a aquellos procesos internos” constituidos por los procesos cognitivos, procesos metacognitivos y los afectivos emocionales los cuales son definidos:

- Procesos cognitivos:

Son procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas, favorecer el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje. (Huertas, 2009.).

- Procesos metacognitivos.

Vienen a ser los procesos mediante los cuales el sujeto es capaz de analizar y comprender cómo ocurren sus propios procesos y productos cognitivos. La adquisición de estrategias metacognitivas permite desarrollar la toma de conciencia y control de los procesos y productos cognitivos. (Huertas, 2009.)

- Procesos afectivos emocionales.

Están referidos a todos aquellos procesos motivacionales, el querer aprender; los sentimientos afectivos, placer por aprender; orientados a favorecer una predisposición emocional

para optimizar la calidad del aprendizaje. El control de respuestas afectivo emocionales favorables hacia el aprendizaje, permite aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional. (Huertas, 2009.)

2.4.2 Aprendizaje Colaborativo

Como primer paso para acercarse a una conceptualización que sienta algunas bases para trabajar en el aprendizaje colaborativo, ya sea soportado tecnológicamente o no, se hace referencia a lo que nos dice Cabrera (2008): “El aprendizaje colaborativo se define como aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para desarrollar una tarea y en la que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común” (Cardozo Cardona, 2010).

En este sentido, la construcción de aprendizaje colaborativo surge como aquel conjunto de mediaciones pedagógicas, digitales o no digitales, a través de los cuales se pretende aunar los esfuerzos de un grupo determinado hacia el objetivo de que juntos puedan aprender; escenario en el que aparece la tecnología para la generación de nuevos espacios o entornos que conduzcan a la construcción del conocimiento y el aprendizaje (Johnson, 1999). Se refiere a grupos pequeños y heterogéneos trabajando juntos en una tarea en la cual, cada miembro es responsable individualmente de una parte de la actividad que no puede ser completada sino en un trabajo colectivo y en un estado de interdependencia. (Cardozo Cardona, 2010)

Genera esto que el aprendizaje colaborativo en los aprendices se construya con la palabra y el discurso, o sea, los participantes tienen que intentar establecer diálogos, negociaciones,

explicaciones. Como base para que haya un intercambio debe haber experiencias previas compartidas, estrategias para obtener información, maneras de argumentar las ideas y propuestas, formas de evaluar las aportaciones de los demás, repetir y reformular lo que dicen los otros. (Bergoña & contreras, 2006).

Diseño, de tareas para el aprendizaje colaborativo.

Las tareas diseñadas para los entornos colaborativo tienen el objetivo de conducir a la obtención de unas metas propuestas, por eso su diseño se convierte en la base fundamental para la construcción colaborativa de conocimiento. Al respecto Kirschner (2004) considera que existen tres dimensiones sobre las cuales debe desarrollarse el diseño de tareas o las actividades. Citado por (Cardozo Cardona, 2010)

La Propiedad De La Tarea:

Hace referencia a la pregunta sobre quién determina la tarea., la concreción que se da en el aula es la realmente importante a la hora de determinar la propiedad de la tarea que se basa en los siguientes principios fundamentales:

- La responsabilidad individual.

Hace referencia a la preparación que desarrolla el estudiante en relación con su responsabilidad en la actividad que hay que realizar. Este aspecto es especialmente importante para la motivación del que aprende.

- La interdependencia positiva.

El trabajo en grupo de cada uno de los miembros para realizar lo que se requiere es importante que el docente proponga una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan que grado de dificultad tiene y las puedan solucionar juntos, dejando claro las responsabilidades para la ejecución de la tarea. El éxito de cada miembro del grupo está unido al resto del grupo, y viceversa. Se establece a través de objetivos de grupo (aprender y asegurarse de que los demás miembros del grupo también aprendan), reconocimiento grupal (el esfuerzo no es individual, sino de grupo), división de recursos (distribución de información y limitación de materiales) y roles complementarios.

- El carácter de la tarea.

Tiene que ver con la pregunta sobre cómo se determina si una tarea es relevante o no para los estudiantes. La autenticidad de las tareas es uno de los puntos críticos frecuentemente mencionados en las investigaciones y también uno de los más difíciles. En este sentido, las opciones metodológicas adoptadas en las enseñanzas se centran en el uso del trabajo orientado a la realización de proyectos, a la solución de casos, la solución de problemas para facilitar el acercamiento a problemas y situaciones auténticas.

- El control de la tarea.

Hace referencia al tipo de interacción y participación del profesorado y de los estudiantes. Si bien es necesario planificar y dejar claro el lugar donde se sitúa el control mencionado, a menudo dependerá mucho del tipo de interacción que se dé entre los estudiantes, el nivel de la responsabilidad asumido, las capacidades comunicativas.

Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos.

Kumar (1996) sintetiza sus aportaciones respecto al diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos en 7 elementos que son: Citado por (Cardozo Cardona, 2010):

- Control de las interacciones colaborativas.

Establece un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes. Un sistema de aprendizaje colaborativo puede tener una parte activa en el análisis y el control de la colaboración. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de comunicación con el profesorado.

- Los dominios de aprendizaje colaborativo:

Necesitan que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerequisites del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo.

- Tareas en el aprendizaje colaborativo.

Se enfrentan a diversos tipos de tareas, donde los principales son ejecuciones donde se hace referencia a la resolución de tareas de tipo procedimental. El análisis y la resolución de problemas son fundamentales. Sin embargo, este hecho no quiere decir que las tareas tengan que centrarse de forma exclusiva en este tipo de actividades.

- Los entornos colaborativos de aprendizaje.

Es el conjunto de elementos en interrelación que constituyen un sistema que favorece el aprendizaje; tales como entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio basado en la autorización. En este sentido, las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas.

- Roles en el entorno colaborativo.

El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, se debe establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes trabajen en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de roles requiere además estrategias de comunicación y negociación.

- Tutorización en el aprendizaje colaborativo.

Las interacciones que se establecen para apoyar el proceso de aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, o entre el novato y el experto o entre los protagonistas del saber. (Siza, 2009). Entre los métodos mejor conocidos para la tutorización en el aprendizaje colaborativo son: tutorización entre iguales, aprender enseñando y aprendizaje a través de la negociación.

- Colaboración mediante apoyo tecnológico.

El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo permite un aprendizaje más dinámico y divertido para los estudiantes. Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión (Siza, 2009)

2.4.3 Aprendizaje Basado en Problemas(ABP).

Barrows (1986) define la teoría de ABP como “*un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos*”. (MORALES & LANDA, 2004)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza aprendizaje que gira alrededor del estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su vida cotidiana, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.

Se colecciona problemas del contexto, cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias a fines que se presentan a pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Básicamente consiste en enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le incita a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas para el análisis, la comprensión y, en su caso, resolución del problema. (Carmen & Elvira, sf).

- Métodos del ABP

Entre los métodos utilizados en el proceso de trabajo se siguen siete (7) pasos para la resolución del problema. (Moust & Schmidt., 2007).

1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.

2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.
3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).
4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.
5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.
6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.
7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos:

La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

- Ventajas del ABP.

Según Torp y Sage (1998), el empleo del ABP.

- ✓ Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
- ✓ Organiza el plan de estudios alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados.
- ✓ Crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar críticamente y los guían en su investigación. orientándolos hacia el logro de niveles más profundos de indagación.
- ✓ Estimula su motivación intrínseca.
- ✓ Promueve el interés por el autoaprendizaje.
- ✓ Estimula la producción de estructuras de pensamiento complejo.
- ✓ Involucra a los estudiantes a trabajar en colaboración.
- ✓ Activa el conocimiento previo.
- ✓ Estimula la creatividad

Esto permite que, el ABP genere el desarrollo integral del alumno, permita la adquisición de conocimientos propios de las diferentes materias a estudiar, desarrolle habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores. (TORP & SAGE, 1998)

2.4.4 Saberes Tecnológicos y Pedagógicos del Contenido (TPACK)

El marco TPACK se construye para explicar la comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de PCK entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología.

Los Saberes (TPACK) son una forma emergente de saberes que van más allá de los tres componentes nucleares (Contenido, pedagogía y tecnología); refiere a la comprensión que surge de la interacción entre los saberes de contenido, pedagogía y tecnología. Atrás de la enseñanza efectiva y significativa con la tecnología, TPACK es diferente de los saberes de estos tres conceptos individualmente. En contraste, TPACK es la base de la enseñanza efectiva con la tecnología, requiere una comprensión de la representación de conceptos usando habilidades tecnológicas y pedagógicas que usan las tecnologías de manera constructiva para enseñar contenidos, saberes sobre qué hace que un concepto sea difícil o fácil para aprender y sobre cómo la tecnología puede ayudar a abordar algunos de los problemas que atraviesan los estudiantes, saberes entorno a los conocimientos previos de los alumnos, teorías de conocimiento, y saberes sobre cómo las tecnologías pueden ser usadas para construir un conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías.

El marco TPACK sugiere que la disciplina, la pedagogía y la tecnología y los contextos de enseñanza y aprendizaje tienen roles que ejercer individualmente y juntos. Enseñar de manera exitosa con tecnología requiere crear, mantener y re-establecer continuamente dinámicas de equilibrio entre todos los componentes. Vale la pena notar que un rango de factores ejerce influencia en cómo se alcanza este equilibrio.

- Los desafíos de enseñar con tecnología

La enseñanza de la tecnología se complica al considerar los desafíos que las nuevas tecnologías presentan a los docentes. En nuestro contexto, la palabra *tecnología* se aplica tanto para la tecnología analógica como digital, y para designar la nueva y la vieja tecnología.

Tal como saben los educadores, la enseñanza es una práctica complicada que requiere entretener diferentes tipos de conocimiento especializado.

Algunos contextos sociales e institucionales no apoyan generalmente los esfuerzos de los docentes por integrar el uso de la tecnología en su trabajo. Los docentes a menudo tienen inapropiadas experiencias en el uso de tecnología digital para la enseñanza y el aprendizaje.

Honrando la idea de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo (TPACK). Punya Mishra y Matthew J. Koehler.

- Conocimiento sobre el contenido

El conocimiento del contenido es de importancia para los docentes. Tal como Shulman (1986) apuntó, este conocimiento incluye conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, evidencia y pruebas, así como prácticas y enfoques establecidos para desarrollar ese contenido.

- Contenido Pedagógico

Contenido Pedagógico (PK) es el conocimiento profundo que tienen los docentes sobre los procesos y prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Ellos abarcan, entre otros factores, propósitos educativos generales, valores y metas.

- Conocimiento Pedagógico del Contenido

El Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) es consistente y similar la idea elaborada por Shulman (1986, 1987) sobre conocimiento pedagógico aplicable a la enseñanza de contenido específico. Central a la conceptualización de PCK se encuentra la noción de transformación del conocimiento disciplinar para su enseñanza. Específicamente, de acuerdo a Shulman (1986), esta transformación ocurre mientras la docente interpreta la disciplina, encuentra múltiples formas de representarla, y adapta y confecciona a medida los materiales de instrucción a las concepciones alternativas y a los conocimientos previos de los estudiantes.

- Conocimiento sobre la Tecnología (TK)

El conocimiento sobre la tecnología (TK) está siempre en un estado de fluidez- más aún que los otros dos dominios de conocimientos en el marco TPACK (Pedagogía y contenido). Entonces, definirlo es notoriamente difícil.

Los saberes de contenidos tecnológicos (TCK), entonces, comprenden el entendimiento de la manera en que la tecnología y el contenido se influyen y limitan mutuamente. Los docentes necesitan dominar mucho más que el contenido que enseñan; además tienen que tener una comprensión profunda de la manera en que los contenidos (o los tipos de representaciones que pueden ser construidos puede cambiar con la aplicación de una tecnología en particular.

Para construir el AHD, es necesaria una comprensión profunda de las limitaciones y posibilidades de las tecnologías y los contextos disciplinares con los que funcionan.

2.4.4 The Knowledge Quartet (KQ)

Describe y analiza las observaciones hechas en el aula que revela el conocimiento del contenido matemático, esta categorizado en cuatro unidades o dimensiones: Foundation (Fundamentación); Transformation (Transformación); Connection (Conexión); y Contingency (Contingencia):

1. *Fundamento* o conocimiento y comprensión de las Matemáticas *per se* [MKT];
2. *Transformación* de los conocimientos del profesor para que los alumnos sean capaces de aprenderlos (ejemplos, representaciones, etc.);
3. *Conexión* o conocimiento en acción manifestado en la coherencia y planificación de los contenidos a enseñar [HCK];
4. *Contingencia* o conocimiento en interacción en el aula, pensar sobre la marcha.

Conceptualmente, las cuatro dimensiones del Cuarteto de Conocimiento se describen de la siguiente manera. *La primera* dimensión, la Fundamentación consiste en los conocimientos, creencias y comprensión adquirida en la formación de los profesores, para su rol en la sala de clases. El componente clave es el Conocimiento y comprensión de las matemáticas *per se* sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo las creencias sobre la naturaleza del conocimiento matemático, los propósitos de la educación matemática y las condiciones bajo las cuales los alumnos aprenden mejor matemáticas.

Códigos claves:

Conciencia de los objetivos, Identificación de errores, Conocimiento manifiesto de la materia, Puntos teóricos de pedagogía, Uso de terminología, Utilización de libros de texto, Dependencia de los procedimientos

La segunda dimensión, la Transformación, es el conocimiento en la acción, es decir demostrado tanto en la planificación de lo que se va a enseñar como en el mismo acto de enseñar. Las

descripciones y los significados propios del profesor se transforman y se presentan en método y manera que los alumnos sean capaces de aprenderlos.

La presentación de ideas a los alumnos en forma de analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones. (Kuh, 1986)

Códigos claves:

Elección de representaciones, Demostraciones del profesor, Elección de ejemplos, refutación por contraejemplos,

La tercera dimensión la Conexión, combina las elecciones y decisiones que se hacen en partes concretas del contenido matemático. Esta categoría se refiere a la coherencia de la planificación o de la enseñanza a lo largo de un curso o lección.

Es lo que Ma (2010) denomina el conocimiento amplio y profundo de la materia. Además, incluye la coherencia de la instrucción en la secuenciación y además la conciencia de las demandas cognitivas relativas de los diferentes tópicos y sus tareas.

Son las conexiones entre diferentes significados y descripciones de conceptos particulares o entre modos alternativos de representar conceptos y de llevar a cabo los procedimientos; y, por otro lado, la complejidad pertinente y la demanda cognitiva de conceptos y procedimientos matemáticos, por la atención de la secuenciación del contenido.

Claves: “conexiones entre conceptos”, “conexiones entre procedimientos” y “conexiones entre procedimientos y conceptos”, Secuenciación de temas en la instrucción en una lección y entre lecciones.

La cuarta y última dimensión es la Contingencia, que se presenta en situaciones de la sala de clases que no han sido planificados previamente por el profesor o que se desvían de la planificación

hecha por el profesor para la clase y que se presentan mientras éste enseña. También se entiende como la capacidad de asistir a los alumnos de manera improvisada a sus preguntas, demandas o reacciones; se trata por tanto de conocimiento en interacción en el aula, manifestado en la habilidad del profesor para pensar sobre la marcha y responder a las intervenciones de los alumnos durante la clase. Las posibles actuaciones del profesor cuando se presenta una situación contingente van desde desviarse de lo que tenía programado cuando la contribución inesperada de un alumno pueda resultar particularmente beneficiosa a dicho alumno y a la mayoría de la clase, o pueda implicar una vía de investigación productiva, hasta la no consideración de la intervención, pasando por diversos caminos intermedios.

Knowledge Quartet (Rowland, Turner, Thwaites y Huckstep, 2009), con la consideración de una dimensión para las conexiones entre contenidos y otra para las situaciones de contingencia.

Rowland y Turner (2007), resumen de la siguiente manera el cuarteto de Conocimiento:

“Fundamentación o conocimiento: adherencia a las ideas de los libros de texto; conciencia del propósito; concentración en los procedimientos; identificación de los errores; conocimiento explícito del tema; base teórica; uso de terminología.

Transformación: elección de ejemplos; elección de representaciones; demostración.

Conexión: anticipación de complejidad; decisiones sobre la secuenciación; realización de conexiones; reconocimiento de la pertinencia conceptual.

Contingencia: desviación de la agenda; respuesta a las ideas de los alumnos; uso de las oportunidades”, (p.110).

2.4.5 Conocimiento didáctico del contenido SHULMAN

Shulman propone un mínimo de conocimientos que debe tener el docente y los agrupo en tres categorías: conocimiento del contenido de la materia específica, conocimiento didáctico del contenido y conocimiento curricular (Shulman L. S., *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. Educational researcher, 1986). En 1987 Shulman propone otras categorías ampliando el modelo de razonamiento pedagógico en la preparación de la enseñanza de los docentes y se centran en los siguientes aspectos:

- Conocimiento del contenido
- Conocimiento didáctico del contenido
- Conocimiento de los alumnos
- Conocimiento curricular
- Conocimiento didáctico general
- Conocimiento de las metas y objetivos
- Conocimiento de los contextos, marcos y gestión educativa.

El conocimiento didáctico del contenido es de gran importancia porque da a conocer el nivel de experiencia en los conocimientos para la enseñanza por parte de los profesores, Como lo muestra (Shulman L, 1987).

- Conocimiento del contenido

Shulman (1986) define el conocimiento del contenido como la “cantidad y organización de conocimiento que posee un profesor” y este es el elemento esencial y previo a la función docente, el cual debe tener un mínimo de dominio del contenido a enseñar. Shulman sustenta que las habilidades desarrolladas por la experiencia de manejo de contenidos pueden hacer que el docente anticipe situaciones que con lleven a problemas de comprensión por parte de los estudiantes.

Un buen manejo de la disciplina significa saber que algo es así y comprender el porqué de esta naturaleza, pero además saber bajo que circunstancia se valida este conocimiento: “Esto será

importante en subsiguientes decisiones pedagógicas que consideren el énfasis curricular” (Shulman L. S., *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. Educational researcher, 1986)

- Conocimiento didáctico del contenido

Shulman (1986 y 1987) y Barnett y Hodson (2001) afirman que no solo basta tener conocimiento acerca de lo que se debe de enseñar, también es necesario tener las habilidades de dar este conocimiento de manera asertiva y poder lograr así un aprendizaje verdaderamente significativo.

- Conocimiento del estudiante

Entre los componentes más importantes del Conocimiento didáctico del contenido CDC se encuentra el conocimiento de los procesos de aprendizaje del estudiante, sobre el contenido que desea enseñar. Hawkins (Smith y Neale, 1989) define este dominio de conocimiento como la habilidad de hacer "penetrable" el contenido a los estudiantes. Consiste en la apremiante necesidad de que el profesor incorpore e integre a su bagaje de conocimientos los diferentes errores, preconcepciones y concepciones de los estudiantes y las condiciones instruccionales necesarias para lograr transformar estas concepciones de manera adecuada y correcta (Shulman, 1986).

Para Shulman es muy importante que el profesor sepa y entienda como son los procesos de aprendizaje que presentan los educandos lo cual implica conocer el origen y evolución del proceso cognitivo del estudiante (según edad, grado, experiencia y escolaridad), las motivaciones (intrínsecas y extrínsecas) las expectativas e intereses, las ameras de aprender, las preconcepciones, concepciones y dificultades relativas al aprendizaje en general.

- Conocimiento curricular

Para Shulman el conocimiento curricular es la pertinencia que tiene el docente en el momento de decidir que material educativo, métodos o programas utilizar para difundir correctamente el conocimiento curricular.

- Conocimiento didáctico general

Por último, tenemos el **conocimiento didáctico del contenido**. Se trata de lo que el autor describe como un tipo de conocimiento que está más relacionado con el conocimiento del tema en una dimensión relacionada con el momento de la enseñanza en sí, más que con el dominio de la información que tenemos del tema. Es decir, como el propio nombre indica, se trata más de un dominio pedagógico sobre el tema que un dominio informacional o de conocimientos, refiriéndonos estrictamente a la acumulación de conocimientos sobre el tema.

2.4.6 Ambientes de aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje se pueden describir a través de 3 enfoques: entorno, ambiente y clima de aprendizaje, los cuales se describen brevemente.

- El entorno

Comprende todo lo que abarca el proceso educativo de enseñanza y aprendizaje; el espacio que rodea al estudiante que participa del proceso, conformado tanto por elementos materiales, infraestructura e instalaciones de la institución, como por aspectos que afectan directamente al estudiante, tales como factores físicos (sentirse cómodo en la planta física), afectivos (ser aceptado por sus compañeros), culturales, económicos, familiares, sociales, ambientales, etc. Los elementos

mencionados se combinan y producen efectos tanto favorables como desfavorables en el aprendizaje de los alumnos.

- El ambiente:

Refiere a los espacios en los cuales se llevan a cabo las actividades educativas, los cuales pueden comprender tres tipos: El aúlico, actividades de enseñanza y aprendizaje que se genera en el aula de clase; real, se da el proceso en escenarios que son reales donde se puede verificar la aplicación de conocimientos y competencias adquiridas, incluidas las actitudes y valores (estos escenarios pueden ser un laboratorio, biblioteca, áreas verdes, etc.); y virtual, aquellos que se diseñan a través del uso de las TIC, puede citarse la computadora, un aula virtual, el uso de internet, acceso a blogs, actividades divertidas como: rompecabezas, crucigramas. (Vité, 2012).

- El clima de aprendizaje:

Consiste en la interacción, comunicación que se da en el proceso de enseñanza y aprendizaje entre los sujetos que participan en él (docente y estudiantes, viceversa y estudiantes con estudiantes). En éste debe preponderar la armonía, confianza, respeto, seguridad, para que los aprendices, puedan comunicar sus ideas e inquietudes con libertad; en este espacio también se incorporan las reglas que permitan un buen desarrollo del proceso educativo. En estas últimas juega un papel importante que el docente sea un modelo de conducta, la cual debe ser consecuente con las expectativas de los estudiantes. Por ejemplo, si se establecen reglas que prohíben el abuso verbal o físico, ruidos que interrumpen el trabajo de los demás, entre otras, el docente debe también seguirlas. (Vité, 2012). Seguido de las consideraciones anteriores, se propone como definición de ambiente de aprendizaje, la siguiente según López (2015):

Hablar de ambiente de aprendizaje, nos remite al escenario donde existen y se desarrollan condiciones favorables de aprendizaje. Un espacio y un tiempo en movimiento, donde los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores. Donde además, son tenidas en cuenta, la organización y disposición espacial, las relaciones establecidas entre los elementos de su estructura, pero también, las pautas de comportamiento que en él se desarrollan, el tipo de relaciones que mantienen las personas con los objetos, las interacciones que se producen entre las personas, los roles que se establecen, los criterios que prevalecen y las actividades que se realizan; esto es, el aula (p. 16).

La clase está constituida dentro de unas coordenadas espacio – temporales del curso académico (López, 2015), por un grupo de personas (estudiantes y docente), entre los cuales se generan diferentes clases de relación, mediante vínculos de autoridad, confianza, afecto, cooperación, sumisión, rechazo, imposición, entre otras; transformándose en una relación recíproca y multidimensional que modifica el ambiente que se desarrolla diariamente. En tal sentido, se puede decir que el clima o convivencia que se establece en el aula, inciden en algún grado en el logro de los aprendizajes. López (2015) afirma que: «La variable que tiene mayor efecto positivo en el aprendizaje de los alumnos es el clima de aula» (p. 17).

Según Fernández (citado por López, 2015), la relación entre profesores y alumnos y el clima que se da dentro del aula, no sólo intervienen en el rendimiento académico de los estudiantes, sino que además facilitan o dificultan el bienestar y desarrollo personal de todos los integrantes dentro de la clase; es decir, que existe una relación directa y positiva entre la eficacia de la enseñanza y un clima apto dentro del aula.

2.5 LAS TICS EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS

En todos los ámbitos sociales cada vez hay más personas que pueden acceder a las tecnologías de la información y las comunicaciones, la escuela no es ajena a esto, podríamos afirmar que su presencia en el aula ya no tiene vuelta atrás; en concreto en la enseñanza la incorporación de estas tecnologías debe producir un cambio en la didáctica de las matemáticas.

Al respecto Michele Artigue (2011) plantean que: “Efectivamente lo que se espera es de esas herramientas esencialmente es que permiten aprender más rápidamente, mejor, de manera más motivante, una Matemática cuyos valores son pensados independientemente de esas herramientas”. (p. 7)

Por lo anterior podemos afirmar que el proceso de incorporación de las TIC, en el ámbito educativo debe ser analizado y estudiado como una innovación, ya que presenta cambios y transformaciones en todos los elementos del proceso didáctico. (Cambios en el rol del profesor, y del alumno en método de enseñanza). De nada sirve la incorporación de las TIC a los procesos pedagógicos si no se producen otros cambios en el sistema de enseñanza.

Desde la perspectiva del socioconstructivismo las TIC pueden ingresar como mediadores que brinden un andamiaje adecuado para el recorrido de la zona de desarrollo próximo y por lo mismo deben favorecer los procesos interpsicológicos e intrapsicológicos necesarios. Una propuesta que busca ajustarse a estos requerimientos es la que se utiliza en este trabajo es la de los

Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) y dentro de este concepto se inscriben las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD).

2.5.1 La AHD como Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA)

Brusilovsky (1996) define el término Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) como *“todos los sistemas de hipertexto e hipermedia que reflejan algunas características del usuario en el modelo de usuario y aplican este modelo para adaptar varios aspectos visibles del sistema al usuario”* (p. 2).

Según este autor es un sistema que debe cumplir tres criterios para ser llamado SHA:

1. Ser hipertextual o hipermedial.
2. Tener un modelo de usuario.
3. Poder adaptar el contenido hipermedial o hipertextual al modelo de usuario. (Brusilovsky, 1996, p. 2)

La propuesta de las AHD como instrumento didáctico para la enseñanza y el aprendizaje, se ajusta a las características de los SHA, dado que es un sistema hipermedia provisto de hipertextualidad, posee una estructura que puede adaptarse a las características concretas de cada usuario, (normalmente se tratarán de atributos tales como necesidades de información, condiciones de acceso, experiencia y conocimientos), de esta manera puede ofrecerle un material acorde a sus particularidades de acuerdo al modelo del usuario y al dominio en el que se está trabajando.

Para Amador Montaña y otros (2015) la AHD como instrumento didáctico, es un producto multimedia, provisto de hipertextualidad que promueve procesos metacognitivos; se fundamenta

en el socioconstructivismo, configurándose como un instrumento psicológico y que Coll (2007) denomina como mediador de procesos intra e intermentales implicados en la enseñanza y el aprendizaje, donde se establece como un medio de representación del conocimiento y un sistema estratégico de comunicación para la implementación de las TIC en procesos educativos, mediante el desarrollo de un diseño tecnopedagógico (DTP) correspondiente a los fines de formación, modificando e innovando las relaciones entre el maestro, el estudiante y el saber.

Por ello la AHD se convierte en una herramienta que contribuye a la resignificación de las relaciones entre los elementos del triángulo didáctico (maestro, estudiante y saber) a partir de un enfoque socioconstructivista (Coll., Onrubia., & Mauri. 2008c)

2.6 MATERIAL EDUCATIVO EN LA ENSEÑA DE MATEMÁTICAS.

Según Blázquez y Lucero (2002,) citado por González (2011) “*Los materiales educativos están constituidos por todos los instrumentos de apoyo, y cualquier recurso que el profesor prevea emplear en el diseño o desarrollo del currículo, para aproximar o facilitar los contenidos, mediar las experiencias de aprendizaje, provocar encuentros o situaciones, desarrollar habilidades cognitivas, apoyar sus estrategias metodológicas, o facilitar o enriquecer la evaluación*”. (p. 186)

En este sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en una poderosa herramienta didáctica que suscitan la colaboración en los alumnos, centrarse en sus aprendizajes, mejoran la motivación y el interés, promueven la integración y

estimulan el desarrollo de ciertas habilidades intelectuales tales como el razonamiento, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de aprender a aprender.

En la actualidad, la tecnología, y especialmente la Internet se ha convertido en un medio que ofrece un sin número de recursos digitales en línea que han sido creados para ponerlos en práctica en el campo educativo, con la intención de favorecer el desarrollo curricular de diferentes áreas de aprendizaje.

2.6.1 Características del material educativo digital.

Según Moreira (2000), describe las características de los materiales electrónicos para Internet: en pocas palabras deben asumir los siguientes rasgos o características: materiales hipertextuales, flexibles, atractivos, interactivos y con mucha información. A continuación, describe estos rasgos:

- *Materiales cuya información esté conectada hipertextualmente.* Entre cada segmento o parte del módulo de estudio deben existir conexiones o enlaces que permitan al alumno "navegar" a través del mismo sin un orden prefijado y de este modo permitir una mayor flexibilidad pedagógica en el estudio de dicho módulo.
- *Materiales con un formato multimedia.* Los materiales didácticos deben integrar textos, gráficos, imágenes fijas, imágenes en movimiento, sonidos, ... siempre que sea posible. Ello redundará en que estos materiales resulten más atractivos y motivantes a los estudiantes y en consecuencia, facilitadores de ciertos procesos de aprendizaje.
- *Materiales que permitan el acceso a una enorme y variada cantidad de información.* Los materiales electrónicos (bien en Internet o otro medio). Por ello, en todo módulo electrónico debe existir una opción de "enlaces a otros recursos en la red" de modo que el alumnado pueda acceder a otros sitios web de Internet que contengan datos e informaciones de utilidad para el estudio del módulo.
- *Materiales flexibles e interactivos para el usuario.* Los materiales deben permitir al alumnado una secuencia flexible de estudio del módulo, así como distintas y variadas alternativas de trabajo (realización de actividades, navegación por webs, lectura de documentos, etc.). Es decir, los materiales que se elaboren no deben prefijar una

secuencia única y determinada de aprendizaje, sino que deben permitir un cierto grado de autonomía y flexibilidad para que el módulo se adapte a las características e intereses individuales de los alumnos.

- *Materiales que combinen la información con la demanda de realización de actividades.* Frente a un modelo de aprendizaje por recepción, se pretende desarrollar materiales que estimulen el aprendizaje a través de la realización de actividades. Es decir, estos materiales deben combinar la presentación del contenido informacional con la propuesta de una serie de tareas y actividades para que el alumnado que al realizarlas desarrolle un proceso de aprendizaje activo, basado en su propia experiencia con la información (a través de ejercicios, navegaciones guiadas por la red, lectura de documentos, elaboración de trabajos”. (p. 5-6).

El aprendizaje de las Matemáticas puede beneficiarse de estas características, dado que ofrecen ventajas en cuanto a que presentan los conceptos de una forma más visual e interactiva, estos recursos igualmente relacionan las Matemáticas con otros aspectos de la vida, para que resulten más accesibles a cualquier edad; además actualmente añaden un componente lúdico que las hace mucho más atractivas y que incluyen propuestas transversales, interactivas y multimediales para la aritmética, la geometría, el álgebra o las funciones y gráficas, así como otras para uso de docentes.

La clasificación de recursos digitales puede ser aprovechadas para potenciar el proceso de didáctico de enseñanza- aprendizaje, según Townsend (2000) citado por Quiróz (2009). Se relacionan en la tabla.

Tabla 1: Clasificación Recursos digitales que pueden ser aprovechadas para potenciar el proceso de didáctico de enseñanza- aprendizaje.

TIPO	Recursos
------	----------

Transmitivos	<ul style="list-style-type: none"> • Tutoriales para apropiación y afianzamiento de contenidos. • Sitios en la red para recopilación y distribución de información. • Bibliotecas, enciclopedias, videotecas, y audiotecas digitales. • Sistemas para reconocimiento de patrones (imágenes, sonidos, textos, voz). • Sistemas de automatización de procesos, que ejecutan lo esperado
Activos: (Softwares)	<ul style="list-style-type: none"> • Modeladores de fenómenos o de micromundos. • Simuladores de procesos o de micromundos. • Digitalizadores y generadores de imágenes o de sonido. • Juegos individuales de: creatividad, habilidad, competencia, roles. • Sistemas expertos en un dominio de contenidos. • Agentes inteligentes: buscadores y organizadores con inteligencia
Herramientas de productividad:	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador de texto • Hoja de cálculo, • Procesador gráfico, • Organizador de información. • Herramientas multimediales creativas: editores de hipertextos, de películas, de sonidos o de música.
Interactivos	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos en la red, colaborativos o de competencia, con argumentos cerrados o abiertos, en dos o tres dimensiones. • Sistemas de mensajería electrónica (MSN, AIM, ICQ), Pizarras electrónicas • Programas de videoconferencias en línea. • CHAT textual o multimedial para hacer diálogos sincrónicos • Sistemas de correo electrónico textual o multimedial • Sistemas de foros electrónicos, • Blogs • Wikis, moderados o no moderados, que permiten hacer diálogos e interactuar, asincrónicamente.

Fuente: según Townsend (2000), citado por Quiróz (2009. p.48).

2.6.2 Usos de Material Educativo.

Medina, Domínguez & Sánchez (2008) precisan sobre que “El empleo de medios y recursos requiere explicitar el modelo de construcción e integración de los mismos y el

proceso de diseño y adecuación de la presentación del contenido instructivo mediante la programación de unidades didácticas”. (p. 2)

Por ello siguiendo la idea socioconstructivista de la zona de desarrollo próximo y de ayuda ajustada, el material a utilizar debe propender por favorecer el proceso intra e inter mental con el que los alumnos crean el conocimiento. Por esto mismo el material no se supone que “entrega” el saber, sino que debe mediar su construcción.

Por su parte, Marqués (2000) citado por González (2011) señala que los medios didácticos cumplen, entre otras, las siguientes funciones

- Motivar, despertar y mantener el interés.
- Proporcionar información
- Guiar los aprendizajes de los estudiantes.
- Organizar la información, relacionar conocimientos, crear nuevos conocimientos y aplicarlos.
- Evaluar conocimientos y habilidades.
- Proporcionar simulaciones que ofrecen entornos para la observación, exploración y la experimentación.
- Proporcionar entornos para la expresión y creación. (p. 3)

2.6.3. Adaptación de Material educativo.

No es necesario crear todo el material que se vaya a utilizar en un dispositivo multimedia al igual que no es necesario utilizarlo tal cual se encuentra. Lo más frecuente es que el docente deba modificar de alguna manera el material a utilizar para que se alinee adecuadamente a sus objetivos. Arreaga, Fuente, Pardo & Delgado (2005, p. 214) en su artículo sobre adaptación de material educativo indican que existe un consenso sobre la existencia de 3 tipos principales de adaptaciones: de contenido, de flujo del aprendizaje y de interfaz. A continuación, presentamos la clasificación según la plantean los autores mencionados

- **Adaptación del contenido:**

De Braetal (1999) plantea que la adaptación del contenido “*Consiste en la modificación de los materiales a entregar a cada alumno, atendiendo a los diferentes parámetros del estado del curso*”. Así un concepto puede ser estudiado a través de vídeos, actividades y lecturas. De esta forma cada alumno puede recibir un tipo de material según su estilo de aprendizaje, trabajando todos ellos sobre el mismo concepto.

- **Adaptación de flujo de aprendizaje:**

La adaptación del flujo de aprendizaje consiste en modificar el orden de realización de actividades en función del estado del curso. Por ejemplo, existen alumnos que prefieren estudiar la teoría antes de pasar a la fase de experimentación, mientras que otros prefieren adquirir la experiencia práctica y luego encontrar los fundamentos teóricos.

- **Adaptación de la interfaz:**

Un tercer tipo de adaptación se basa en la posibilidad de modificar el formato en el que los materiales son presentados. Esta modificación puede ser debida al tipo de dispositivo con el que los participantes del curso acceden al material. Por ejemplo, el acceso a través de un dispositivo móvil requerirá de una interfaz de usuario simplificada.

2.6.4 Estrategias comunicativas

En su tesis doctoral sobre estrategias de comunicación Morales (2004) las define como *“esos recursos o planes (comunicativos) conscientes... para resolver problemas de comunicación”* (p. 11). En el caso de las matemáticas estas estrategias cobran una especial importancia ya que los objetos con los que se trata son abstractos, por lo tanto, los recursos concretos utilizados para presentar un concepto matemático se hacen únicamente a nivel simbólico; es imposible mostrar un cinco, únicamente podemos mostrar objetos o recursos que lo simbolicen. Esto tiene como consecuencia que si la comunicación, que tiene su base en lo simbólico, falla, no será posible un adecuado proceso de enseñanza-aprendizaje de cualquier objeto matemático.

Por otro lado, la comunicación es un proceso multimedial por excelencia en el que concurren la palabra, el gesto, el medio y la mente de los implicados. En el caso del presente trabajo las TIC se implican como mediadoras en la estrategia comunicativa que puedan desarrollar los alumnos entre sí y el docente con los alumnos.

2.7 LA ENSEÑANZA DE LA FUNCIÓN LINEAL

2.7.1 CONCEPTOS BÁSICOS

Los diferentes sistemas utilizados como sistemas de representación, en matemáticas son: las figuras, las gráficas, la escritura simbólica (sistemas de escritura de números, escritura algebraica, lenguajes formales) e inevitablemente el lenguaje natural. Es esencial para la actividad matemática que se puedan establecer conexiones entre los diferentes sistemas de representación, facilitando la comprensión de a los conceptos puestos en juego. Como lo fundamentan distintas

las investigaciones (Arnal et al., 2016; Arteaga y Macías, 1995; Macías-Sánchez, 1995; Duval, 1995; NCTM, 2000; Janvier, 1987), referenciados por (Penalva & Torregrosa).

2.7.2. Ejes cartesianos y coordenadas del plano

La función lineal más usada es la que se realiza en el plano cartesiano, sin desconocer que existen varias formas como lo son diagramas, reconociendo que la ubicación de punto a punto permite conocer de qué manera se hace la relación entre pares de valores y puntos del plano, el cual se forma cruzando dos rectas perpendiculares fijando el origen en la intersección de las dos rectas, teniendo en cuenta que la relación debe de ser univoca donde el eje horizontal se reconoce como el primer dato y el eje vertical el segundo eje; donde la graduación de los ejes dan números negativos desde el origen hacia la izquierda o hacia abajo y números positivos a la derecha o hacia arriba respectivamente con discreción en la acomodación de los números reales.

2.7.3. Función

Una de las mejores formas de representar nuestra realidad es la que se hace desde el plano cartesiano la cual permite analizar, leer, interpretar y presentar relaciones existentes entre dos magnitudes donde la construcción de nuevos conceptos o la apropiación de los pre conceptos como el manejo del número, el concepto de medida, saber dimensionar la gráfica en diferentes papeles permite la capacidad de describir de forma general atendiendo las características generales de la gráfica, es decir tener la capacidad de identificar las variaciones que ella puede tener.

2.7.4. Función lineal

Se hace necesario entonces para el estudio de nuestro trabajar limitar el concepto hacia la función lineal, refiriéndonos a la proporcionalidad como un modelo a trabajar, teniendo como conceptos adquiridos el de proporcionalidad directa. Se podría enumerara diferentes situaciones que hacen parte de este concepto como lo son, la altura de un edificio y su sombra proyectada, donde se hacen análisis a través de una tabla de valores determinando las características que ella posee cuando se lleve a su representación gráfica.

2.7.5. La Variable en una relación funcional:

Se refiere al reconocimiento de que existe una correspondencia entre los valores de las variables involucradas, la determinación de una de las variables cuando se conoce el valor de la otra; identificando a su vez la relación entre cantidades y la variación de una cantidad que afecta la otra independientemente de cómo se proporcione la información (verbal, tabla o grafica). (Juárez López, 2010).

Se considera que un manejo adecuado de las variables en relación funcional implica:

- Reconocer la correspondencia entre cantidades en sus diferentes representaciones: tabla, gráfica, problema verbal o expresión analítica.
- Determinar los valores de la variable dependiente cuando se conocen los de la variable independiente.
- Determinar los valores de la variable independiente cuando se conocen los de la variable dependiente.

- Reconocer la variación conjunta de las variables que intervienen en una relación en cualquiera de sus formas de representación.
- Determinar los intervalos de variación de una de las variables cuando se conocen los de la otra.
- Expresar una relación funcional de manera tabular, gráfica y/o analítica, a partir de los datos de un problema.

Se conoce los múltiples tropiezos que se tienen a la hora de abordar el álgebra, tratado así de dar respuesta de una forma pedagógica a la hora de solucionar: ¿De qué forma los profesores pueden crear estrategias que ayuden a los estudiantes en sus dificultades para entender el álgebra?, es importante diseñar unidades flexibles y manejables que permitan a los estudiantes diferentes espacios, donde el material educativo que se elija y las metodologías aplicadas en el aula, puedan capturar y sostener su interés para que logren implicarse en ambientes intelectuales, logrando con propiedad la adquisición de los objetivos propuestos.

Los educadores matemáticos deben de ser capaces de desarrollar procesos y explicaciones más precisas y efectivas donde lo más importante sea alcanzar las metas educativas, haciendo uso de la Psicología Cognitiva en relación a la naturaleza del aprendizaje del álgebra.” (Paralea Medina & Socas Robayna, 1994).

CAPITULO III METODLOGÍA DE LA INVESTIGACION

A continuación, se presenta la metodología de investigación que se tendrá en cuenta para el desarrollo de esta investigación y de los instrumentos de recolección de datos enfocados alcanzar los objetivos propuestos en este estudio relacionados con el problema ¿Qué aportes didácticos ofrece el uso de las Ayudas Hipermediales Dinámicas en la enseñanza de la Función lineal en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa de Pereira?

3.1 DISEÑO CUALITATIVO DESCRIPTIVO

La metodología cualitativa, de tipo descriptivo- interpretativo, es la que se tuvo en cuenta para el desarrollo de esta investigación, proporcionando datos descriptivos: comentarios emitidos por el docente, habladas o escritas, las actuaciones que se presentan en las secciones de clase; también se tuvo la observación participante, registros videográficos, hojas de respuestas o cuadros de trabajo de los estudiantes, permitiendo esto describir, analizar y vincular la información de acuerdo a los fenómenos que ocurren naturalmente en el de aula de clase al usar la AHD para enseñar la función lineal en estudiantes de grado 9 de la Institución Educativa Escuela de la Palabra.

La investigación está centrada en el uso y creación de material educativo, la adaptación de recursos educativos al contexto de la función lineal y diferentes estrategias comunicativas en el aula de clase, como se describe a continuación:

3.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se realizó en la Institución educativa Escuela de la Palabra del municipio de Pereira en el departamento de Risaralda, con 15 estudiantes del grado noveno de educación básica secundaria, atendiendo los siguientes criterios:

- Estudiantes con edades entre los 13 y 16 años.
- Estudiantes y padres que dieron el consentimiento de participar en la investigación.
- Estudiantes que asistieron al 90% de las actividades planeadas en el desarrollo de la secuencia didáctica.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

3.3.1 Técnica de observación participante.

Para el desarrollo de la investigación se tiene en cuenta la “observación” y la “observación participante”, haciendo énfasis en que la primera es una técnica para la cual permite recoger datos sobre comportamiento no verbal, y la segunda referencia a algo más que una sola observación, esto significa que, implica la intervención directa del observador, de forma que el investigador puede intervenir en la dinámica grupo.

Goetz y LeCompte (1998) citado por Araújo (2009) plantea que: “la observación participante se refiere a una práctica que consiste en vivir entre la gente que uno estudia, llegar a conocerlos, a conocer su lenguaje y sus formas de vida a través de una intrusa y continuada interacción con ellos en la vida diaria”. (p. 277)

La investigación se realizó con la participación del profesor investigador, donde la participación es de forma directa en el desarrollo de diversas actividades durante un tiempo planeado y estructurado con anterioridad, donde se observe a los sujetos de estudio y se pueda participar en las actividades programadas que le permitan facilitar el aprendizaje del tema y mejore la comprensión; esto exige de una preparación, diseño y organización previa a las secciones de trabajo de campo durante la puesta en práctica del trabajo.

3.3.2. Registros videográficos.

El vídeo es un instrumento de registro o apoyo visual en la investigación donde se puede grabar la mayor información posible teniendo claridad y certeza en la imagen y sonido. De acuerdo con García Gil (2011) “El vídeo es en sí mismo una forma de indagar y recoger información, así como de construir y reconstruir realidades, no solo desde quien investiga sino también desde las personas o comunidades que narran su situación a través de las imágenes en movimiento”. (p.4)

Los registros videográficos es el instrumento por excelencia, el que permite una mejor observación en el desarrollo de la investigación, permitiendo documentar los ambientes de aprendizaje en el aula de clase, y tener todos y cada uno de los procedimientos, escenarios, comportamientos no verbales, vivencias, estados anímicos y expresivos de los estudiantes.

Para una buena sustentación del trabajo es necesario realizar varias sesiones de grabación (filmación de clases) necesarias para la ejecución de la secuencia didáctica, correspondiente

alcanzar el objetivo propuesto en cuanto a la función lineal, los que luego se analizan a la luz del marco teórico.

3.3.3. Los cuadros de trabajo.

Cerda, (1991), describe los cuadros de texto como:

Cualquier procedimiento gráfico que sirva para organizar, sintetizar o registrar los datos observados puede ser útil como, por ejemplo, planillas, cuadros de texto, columnas, etc. Estos cuadros pueden servir para registrar datos que provienen de los hechos que no proceden de la observación directa del investigador, actitudes y opiniones de las personas observadas o para registrar el funcionamiento o la situación de organizaciones, instituciones o grupos investigados. (p. 250)

Se recoge la información en cuadros de trabajo donde se consigna información adicional sobre el material, el avance de los estudiantes en el aula y las apreciaciones que tienen ellos de su aprendizaje, ya sea de carácter individual o en grupo. Cada cuadro presenta la actividad relacionada con la tema o niveles de aprendizaje, los nombres, la fecha de entrega, las acciones que el estudiante o el grupo deberá tomar en relación a ella.

3.4. PROCEDIMIENTO

El análisis de esta investigación se realiza mediante las siguientes fases:

3.4.1. Fases, Objetivos y actividades del estudio.

Tabla 2. *Fases, objetivos y actividades*

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
------	-----------	-------------

Fase I: Caracterización	Diagnosticar a través de la función lineal un problema de enseñanza evidente en los estudiantes de grado noveno.	Análisis en cuanto a la adquisición del tema función lineal, diagnosticado en los resultados de pruebas saber 9º (Capítulo 1. Descripción de la realidad problémica). Exploración sobre posibles estudios referentes a la causa del problema. (capítulo 2.11 basados en investigaciones de Socas y otros).
Fase II. Estructuración del modelo pedagógico a implementar Fase III. Elaboración de la AHD Fase IV Creación de la secuencia didáctica	Detectar la influencia que tiene las AHD como una estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizaje de la función lineal Diseño metodológico de la investigación donde se hace a través de una observación y participación del docente como objeto de estudio	Se elabora un instrumento que permite diseñar, aplicar y evaluar los contenidos desarrollados en el aula. Por ello se comienza con. - Revisar toda la bibliografía sobre AHD, y el uso de las TICs aplicadas a la enseñanza de las matemáticas. - Elaborar una revisión bibliográfica sobre el Enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías de aprendizaje constructivistas. -Hacer una revisión bibliográfica sobre didáctica en la enseñanza de la función lineal
Fase IV: Aplicación	Realizar la estrategia didáctica AHD, desarrollada en el grado noveno de la Escuela de la Palabra	Aplicación de la secuencia didáctica con uso de la AHD en varias secciones de clase de 55 minutos en el grado noveno de la Institución educativa Escuela de la Palabra. Elaboración de trabajos y presentaciones de los estudiantes donde se puede evidenciar el trabajo autónomo y colaborativo en las actividades que diseñaron para alcanzar el logro.
Fase V: Análisis	Evaluar el alcance de la estrategia didáctica con los estudiantes definidos en 4 aspectos preestablecidos: - Elaboración de material educativo. - Utilización de recursos educativos. - Estrategias Comunicativas, todas planteadas a la luz del enfoque pedagógico socioconstructivista y las teorías del ABP, aprendizaje Colaborativo y Autónomo en estudiantes - Adaptación de recursos educativos..	Detectar la Incidencia de los aportes didácticos que brinda el uso de Ayudas Hipermediales Dinámicas al profesor de matemáticas, desde el enfoque socioconstructivista para la enseñanza de la función lineal, en lo referente a: Uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase con estudiantes de noveno grado de secundaria de la escuela de la Palabra. Evaluar el desempeño alcanzado durante la implementación de la estrategia didáctica desde el aspecto curricular.

Fuente: producción propia

3.4.1 Diseño del modelo pedagógico

El uso de la (AHD) para la enseñanza de la función lineal pretende generar espacios donde a través de un ambiente diferente propiciado por el docente los estudiantes realicen de forma gradual e interesante la adquisición del conocimiento sobre los conceptos del álgebra necesarios para alcanzar de forma apropiada todo lo concerniente a los contenidos establecidos, utilizando todos los medios y materiales que se le brindan en el desarrollo del tema de manera responsable la utilización de la tecnología.

Es necesario que la construcción del conocimiento se vaya generando desde los diferentes niveles que se proponen empezando por la indagación de los saberes previos para así poder ir construyendo de forma autónoma o colectiva el concepto propuesto ubicándolo en contexto, de forma que este aprendizaje también genere hábitos de responsabilidad y disciplina cuando se le deleguen responsabilidades en el uso de los TIC`s, sin olvidar el papel que el docente juega para que alcancen estas competencias.

		Enfoque pedagógico				
		SOCIOCONSTRUCTIVISTA				
Aprendizaje Autónomo		Saberes previos	Ayuda ajustada	Representar	Construcción colectiva	Delegación de responsabilidad
	Construcción del conocimiento	✓	✓		✓	
	Responsabilidad y disciplina					✓
	Vocación y uso de tics		✓		✓	✓
	Acompañamiento permanente del docente		✓	✓	✓	✓
	Uso de la información	✓		✓		
A Colaborativo		✓		✓		
		✓		✓		
		✓		✓		
		✓		✓		
ABP		✓		✓		
		✓		✓		

Teoría didáctica de la enseñanza de la matemática

Van Hiele:

- Niveles diferentes de perfección en el razonamiento de los estudiantes de matemáticas.
- Solo se podrá comprender cuando las partes de las matemáticas sean presentadas de manera adecuada al nivel de razonamiento.
- Es necesario alcanzar los niveles para poder pasar al siguiente
- No se puede enseñar a una persona a razonar. Se le puede ayudar, a entender y seguir un esquema que lo lleve a crear su propia forma de hacerlo

Niveles de Van Hiele

- Nivel 0 : Visualización
- Nivel 1 : Análisis
- Nivel 2 : Ordenación o clasificación
- Nivel 3 : Deducción Formal
- Nivel 4 : Rigor

3.5. DISEÑO y CREACIÓN DE LA AHD

La Implementación de la(AHD) tiene como finalidad generar el conocimiento sobre los diferentes contenidos que son necesarios para el aprendizaje del álgebra de tal forma que la autonomía y el trabajo colaborativo, estén presentes para la aplicación de los problemas que allí se les presentan, por medio de recursos multimedia; de forma que las clases sean dinámicas

mediante la implementación de las TIC lo que facilite la comunicación entre estudiantes y el docente, se parte de los saberes previos para la creación de la AHD según el modelo socioconstructivismo, para que se pueda explorar por diferentes ramas y niveles de complejidad presentes en la ayuda.

El instrumento se compone de las siguientes partes:

➤ **Generalidades.** Comprende los botones de la parte superior derecha de la AHD.

(Presentación, contenido, roles, Instrucciones y normas).

➤ **Contextualización:** Se realiza un video para que los estudiantes empiecen a entender el concepto, es decir, se pone en contexto todos los conocimientos previos, determinado la posibilidad escoger la ruta y actividad particular de cada estudiante o del colectivo.

➤ **Desarrollo temático de la unidad didáctica.** Consta de 4 secciones de contenidos

(Planeadas en la SD) para el alcance de los objetivos propuestos.

➤ **Sistema de evaluación.** A medida que se vaya realizando las actividades propuestas en la AHD se indaga a los estudiantes sobre su aprendizaje y sobre el avance al que puede continuar, es un sistema de autoevaluación constante que muestra los avances obtenidos

La estructura anterior, se muestra en el anexo 2

El desarrollo temático de contenidos en la enseñanza de la función lineal, se diseña en la secuencia didáctica.

3.5.1. Diseño de la Secuencia Didáctica (SD).

A continuación, se incluye la secuencia didáctica diseñada la cual contiene un viaje por la historia y la importancia que la función lineal tiene con el desarrollo de la humanidad, luego se presenta concepto sobre el álgebra como lo es, el lenguaje algebraico, construcción de tablas y de ecuaciones, la ubicación de números en el plano, representación gráfica de una recta, solución de problemas y las estrategias que se pueden utilizar para resolverlas; se desarrolla en 3 sesiones de 120 minutos cada una, todas encaminadas a la aplicación del modelo pedagógico.

Anexo 2 Secuencia Didáctica (SD)

3.6. DISEÑO Y ORGANIZACIÓN DEL AMBIENTE DE APRENDIZAJE

La aplicación de esta propuesta se realizó en un ambiente de aprendizaje en el que se genera un entorno educativo de la Institución Educativa Escuela de La Palabra de Pereira, Risaralda, un espacio que permite la interacción entre los estudiantes y el docente, donde el actor principal de la investigación construye el concepto de la función lineal, en un contexto colaborativo mediado por TIC, en donde adquieren sentido las estrategias didácticas que el docente ha seleccionado como una guía para el proceso educativo.

3.6.1 Contexto Físico

Para el desarrollo de la propuesta de esta investigación se contó con (5) equipos portátiles de la institución, conectividad de banda ancha de 4 megas y un aula de clase de 25 m², la cual se adaptó para las clases de la aplicación de la AHD; ya que la institución no cuenta con espacios físicos necesarios, debido a que esta demolida hace 2 años por proceso de construcción.

Para el trabajo colaborativo se formaron grupos de 3 estudiantes, los cuales se organizaron en mesa redonda para trabajar según sus respectivos roles.

El aula de clase tiene como mobiliario: pupitres unipersonales, 1 ventilador y 1 televisor de 42 pulgadas LCD, con el fin de que los estudiantes puedan socializar en determinados momentos.

3.6.2 Rol del estudiante.

Esta propuesta tiene como actor principal los estudiantes donde pasan de ser simples receptores a convertirse en emisores activos del proceso de enseñanza y aprendizaje, garantizando que se pone en práctica las siguientes acciones para tener éxito en su propia formación:

- Trabajar en equipos colaborativos de forma organizada.
- Explorar los contenidos que ofrece la AHD.
- Solucionar conscientemente las actividades propuestas.
- Formular preguntas adecuadas para orientarse, aclarar dudas relativas a los contenidos, los procesos o las actividades.
- Identificar con los contenidos sus fortalezas y debilidades para que desarrolle al máximo las capacidades.
- Generar habilidades, estrategias y recursos que requiere cada tarea. (Metacognición).

3.6.3 Rol del docente

El docente proyecta una imagen profesional de forma activa en el diseño de una propuesta más participativa por parte de los estudiantes, proponiendo situaciones específicas para el alcance del logro, quedando atrás un rol que imparte conceptos fijos asociados a hechos fuera de contexto siendo acorde con el socioconstructivismo que no permite este rol, por tanto el docente debe apropiarse de las necesidades evolutivas, y de los contextos donde se relaciona: familiares, espacios educativos, sociales, con base a estas condiciones ajusta o reestructura la AHD.

El principio constructivista es el que enmarca al docente dando énfasis a la enseñanza hacia el aprendizaje, permitiendo que el alumno construya los conceptos, descubra los hechos y se apropie de los conceptos por sí mismo.

La intervención del docente en esta investigación se presenta en los siguientes apartes:

- A. Planificación y diseño de la AHD, crea y selecciona las situaciones educativas, dando prioridad a las características y necesidades que se detectan en el ejercicio educativo.
- B. Proporciona espacios físicos, los recursos a utilizar, verificando previamente el funcionamiento de los equipos y cámaras.
- C. Decide la forma en cómo van los espacios e interviene para que los tiempos de las secciones de trabajo se cumplan según lo programado.
- D. Orienta las indicaciones para que sean claras sobre la mejor manera en el manejo de archivos y materiales.
- E. Proponer espacios afectivos, armónicos, de confianza entre el docente y los estudiantes, generando la iniciativa en los estudiantes y la autonomía del estudiante, fomenta la autonomía activa y grupal con el planteamiento de situaciones que necesitan respuestas muy bien fundamentadas.
- F. Usar y manejar la terminología cognitiva tal como: Clasificar, analizar, predecir, crear, inferir, deducir, estimar, dibujar, trazar, elaborar y pensar.
- G. Tener autoridad, y ejercer control en cada uno de los momentos de la clase

3.7 CATEGORIA DE ANALISIS

Los aportes didácticos que ofrece la AHD al docente se establecieron en las siguientes categorías en lo referente a: uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase.

3.7.1 Creación de Materiales educativos

El material digital estructurado fue principalmente seleccionado para la AHD, buscando que pudiera ser explorado, la experimentado, y que estimulara la creatividad favoreciendo la comprensión y apropiación del concepto de la función lineal a partir de un proceso gradual y con la apropiación de los conceptos establecidos.

Esto permite que la selección de problemas o tareas permitan la reflexión previa del docente, sustentadas en el conocimiento de cada uno de los estudiantes, como seres particulares, en el trabajo individual o grupo, para que no haya dificultad en la comprensión.

En este caso las fases de: planificación, creación, aplicación y desarrollo, revisión y adaptación de materiales para la AHD fueron realizadas por el autor, ya que es profesor de la asignatura, conocedor de los contenidos de la materia y quien mejor conocen la necesidad y dificultad de los alumnos, alcanzadas a partir de su recorrido por la docencia.

Para diseñar el material estructurado en la AHD, se aprovechó los recursos digitales con los cuales se cuentan disponibles en la web. Los contenidos y actividades se componen de documentos de texto, imágenes, videos, test, entre otros.

La secuencia didáctica está diseñada a partir de tareas previstas y planeadas para tener una mejor organización permitiendo que el alumno pueda realizar llevando a cabo los objetivos de aprendizaje, por ejemplo: Analizar, investigar, diseñar, construir y evaluar.

La teoría histórico-cultural de Vygotsky conlleva a la reflexión de este trabajo, sin embargo, es complementada con actividades de enseñanza diseñadas a lo largo de la secuencia didáctica para que enriquezcan, adapten y complejicen la temática de acuerdo al contexto y a las expectativas de aprendizaje que surjan en la aplicación.

3.7.2 Aplicación y uso de los recursos educativos de la AHD

El material fue seleccionado para ser usado de forma presencial con alumnos de grado noveno en el área de matemáticas. Desde la teoría socio constructivista los materiales deben usarse para identificar la ZDR del alumno, brindarle la ayuda ajustada para recorrer con sus pares la ZDP y mediar los procesos interpsicológicos del grupo de trabajo.

Teniendo en cuenta este panorama los recursos educativos y las actividades diseñadas para la enseñanza, se estructuran en la aplicación AHD en un plan de trabajo llamado SD, enfocándose en el aprendizaje autónomo, colaborativo y en los problemas de aprendizaje, permitiendo que cada estudiante vaya desarrollando los contenidos y actividades planeadas y propuestas por el docente, para alcanzar progresivamente los objetivos del tema propuesto.

3.7.3 Estrategias comunicativas (con herramientas de trabajo colaborativo, autónomo y basado en problemas)

Surgirán diferentes formas comunicativas en el uso que le den a la AHD que busquen ayudar a mejorar la forma de comunicación entre los participantes. La comunicación para efectos del análisis de las estrategias se dividirá en situaciones alumno- alumno y situaciones alumno-docente.

Los estudiantes dan a conocer lo que hacen, socializan las ideas y experiencias donde unos aprenden de otros, generando competencias más estables entre sus miembros.

3.8 EVALUACIÓN DE LA AHD

Los diversos escenarios presentes en la AHD fueron diversos para el proceso de evaluación:

- El primero mostró los avances del aprendizaje, la autoevaluación permanentemente informó sobre los progresos obtenidos a lo largo del desarrollo de contenidos.
- El segundo estuvo relacionado con la valoración que hizo el estudiante de forma oral sobre la aplicabilidad y la coyuntura de cada uno de los niveles de la AHD para el proceso de aprendizaje.
- El tercero lo realizó el docente a la hora de aplicar la ayuda en la clase, acerca de las ventajas didácticas y de sus aprendizajes, tanto comunicativos, metodológicos, didácticos, epistemológicos, como conceptuales del tópico específico, mediante la implementación de las TIC en el aula.

CAPITULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

La pregunta con la cual tuvo partida esta investigación sobre qué aportes didácticos ofrece el uso de ayudas Hipermediales dinámicas en la enseñanza de la función lineal con estudiantes de grado noveno de educación secundaria en lo referente a creación, uso de la AHD, estrategias comunicativas y adaptación de recursos educativos al contexto en el aula de clase muestra el siguiente análisis e interpretación de la información obtenida en el proceso de observación en el aula de clase.

4.1. CREACIÓN DE MATERIAL EDUCATIVO

A continuación, se observa la tabla de los análisis e interpretaciones referidas a las fases de esta investigación. Ver anexo 1

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Conclusión 1

El diseñar un modelo pedagógico que sea pertinente en la enseñanza de la función lineal, permite al docente de matemáticas proponer, espacios que establezcan lineamientos donde se direcciona, clasifica y secuencia con características del enfoque pedagógico socioconstructivista aplicados al álgebra en la apropiación de la función lineal, explorando los recursos ofrecidos por la red integrados en una AHD, que presenta de diversas representaciones del conocimiento para dar importancia a la interacción de saberes con otras personas y en otras áreas del saber. Tal como lo sugiere Grossman (1989) “para transformar el conocimiento se requiere de reconocer a los alumnos, la forma de aprendizaje, del currículo y del contexto, de los fines y de los objetivos de la pedagogía”.

El diseño de este modelo pedagógico está basado en las teorías del Socioconstructivismo, trabajo autónomo, trabajo colaborativo y trabajo basado en problemas, atendiendo las condiciones de aprendizaje de los estudiantes del colegio Escuela de la Palabra lo que redundó en conocimiento del contenido de la matemática respecto del Uso de TIC en el aula de clase.

Conclusión 2

El diseño de situaciones didácticas y la selección de material para la creación de la (AHD) generaron elementos de representación y secuencialidad para la enseñanza de la función lineal por medio de hipervínculos con estudiantes de grado 9o; ofreciendo espacios de aprendizaje desde el estado inicial, pasando por rutas de aprendizaje.

La creación de la AHD favoreció la selección de información y material educativo para enseñar la función lineal apoyado con recursos digitales.

Para la creación de la AHD se debió observar y reconocer otras propuestas con estrategias de enseñanza similares para abordar una solución tecnológica basada en el diseño del modelo pedagógico.

Conclusión 3

La creación de una secuencia didáctica (SD), permitió fortalecer el conocimiento del contenido en el docente, debido a que la clase contaba con la AHD y desde ella se presenta simulaciones y ejemplificaciones con diferentes formatos, generando nuevas estrategias y recursos que se adaptan al conocimiento didáctico en el aprendizaje de la función lineal, mediado entre un trabajo autónomo y colaborativo donde los estudiantes podían recorrer diferentes sistemas de representación, considerado como un avance en la comprensión del conocimiento; determinando positivamente la adquisición del contenido.

Para el docente resulta significativo que la clase se desarrolle teniendo en cuenta el ritmo de los estudiantes para ir aprendiendo y avanzando según su estilo de aprendizaje, y genere nuevas estrategias para ir afrontando las dificultades presentes hecho que se evidencia en el uso autónomo de la AHD.

Conclusión General

Los aportes didácticos que ofrece el uso de Ayudas Hipermediales Dinámicas desde el enfoque socioconstructivista en la enseñanza de la función lineal, están relacionados con la generación de

puntos de partida para aprovechar los conceptos previos con los cuales se construye un nuevo conocimiento.

El docente, adquirió habilidad para manejar de forma innovadora con recursos y materiales que se cuentan en la red, genera destreza en el manejo de los recursos tecnológicos no solo para la función lineal sino para resolver problemas en el aula de clase, se deja de lado las prácticas tradicionales, brindando oportunidades para ver las diversas perspectivas con que puede abordar el contenido, analizándolo de forma sistemática y crítica, permitiendo la implementación de un currículo en contexto, como lo sugiere Botia, A. B. (1993).

El uso de la AHD, permitió evidenciar los cambios que se dan con respecto a la clase tradicional en tanto la logística y secuencia, pues al estar en contacto con TIC surgen más condiciones que llevan a contingencias que promueven en el docente un estado de permanente conocimiento didáctico en contexto. De otro lado la comunicación generó otras maneras de interactuar y compartir conocimiento con los estudiantes y entre los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arreaga, D. L., De la Fuente Valentín, L., Pardo, A., & Kloos, C. D. (2010). Adaptación de material educativo guiada por IMS Learning Design: experiencias con LRN. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*, 13(2), 209-235.
- Bedoya, S., Gerardo, H., Rojas García, J. L., Montaña, A., Francisco, J., & Duque Cuesta, E. A. (2015). Las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los Proyectos de Aula.
- Botia, A. B. (1993). " Conocimiento didáctico del contenido" y formación del profesorado: el programa de L. Shulman. *Revista Interuniversitaria de formación del Profesorado*, (16), 113-124.
- Cardona, J. J. C. (2010). Los aprendizajes colaborativos como estrategia para los procesos de construcción de conocimiento. *Educación y Desarrollo Social*, 4(2), 87-103.
- Cedillo Ávalos, T. E. (2003). El álgebra como lenguaje alternativo y de cambio en las concepciones y prácticas de los profesores de matemáticas. *Perfiles educativos*, 25(101), 50-65.
- Coll, C., Onrubia, J., & Mauri, T. (2008). Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza Supporting Learning in Educational Contexts: the Exercise of Educational Influence and the Analysis of Teaching. *Revista de educación*, 346, 33-70.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (1997). *El constructivismo en el aula*. Graó.
- Coll, C., Majós, M., Teresa, M., & Onrubia Goñi, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista electrónica de investigación educativa*, 10(1), 1-18.
- Díaz-Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª. ed.) México: McGraw Hill.
- Grossman, P. L., Wilson, S. M., & Shulman, L. S. (1989). Teachers of substance: Subject matter knowledge for teaching. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-25.
- Hernández, J., & Socas, M. M. (1999). Las actitudes de los alumnos hacia las matemáticas. El papel de los materiales didácticos. M. Socas, M. Camacho y A. Morales. *Formación del profesorado e investigación en Educación Matemática I*, 105-114.
- LEV, V. (1978). formato disponible; <http://www.scribd.com/doc/18128197/Conceptos-teoricos-de-Lev-Vigotsky-Pensamiento-y-lenguaje>.
- Marqués, P. (2000). Las TIC y sus aportaciones a la sociedad. *Departamento de pedagogía aplicada, facultad*.
- Mauri, T., & Gómez, I. (1997). Formato clase y regulación de la actividad conjunta profesor-alumno. *Cultura y educación*, 9(4), 49-61.

- MEN. (07 de junio de 1998). serie lineamientos curriculares. Obtenido de Ministerio de Educación Nacional: http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_matematicas.pdf
- MEN. (23 de julio de 2004). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.:http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-85458_archivo_pdf1.pdf
- MEN. (2004). Ministerio de Educación Nacional. Obtenido de Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas: www.colombiaaprende.edu.co/
- MEN. (julio de 1998.). Matemáticas Lineamiento Curriculares. Santafé de Bogotá D.C., Colombia.
- MEN. (2016.). Derechos Básicos de Aprendizaje DBA V2. Colombia.
- Monereo, C., & Castelló, M. (2001). La enseñanza estratégica: enseñar para la autonomía. *Ser estratégico y autónomo aprendiendo*, 11-27.
- Moreira, M. A. (2010). Introducción a la tecnología educativa. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (19), 1-78.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas.
- Moust, J. H., Bouhuijs, P. A., & Schmidt, H. G. (2007). *El aprendizaje basado en problemas: guía del estudiante* (Vol. 1). Univ de Castilla La Mancha.
- Nieto, L. B., Jiménez, V. M., & Macías, C. R. (1995). Conocimiento didáctico del contenido en ciencias experimentales y matemáticas y formación de profesores. *Rubto de Educetodn*, 607, 427-446.
- Onrubia, J. (1995). El proyecto adolescente: elementos para una aproximación constructivista, interaccionista y contextual al desarrollo psicológico en la adolescencia. *Aula de Innovación Educativa*, 4(40-41), 85-90.
- Pozo, J. I., & Monereo, C. (2001). El aprendizaje estratégico. *Docencia universitaria*, 2(2).
- Rassini, C. T. B. (2015). Diseño E Implementación De Una Metodología Que Permita El Uso De Sistemas Hipermedia Adaptativa En El Área De Matemáticas En La Educación Media.
- Robayna, M. M. S., & Medina, M. M. P. (1994). Algunos obstáculos cognitivos en el aprendizaje del lenguaje algebraico. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, (16), 91-98.
- Rojas, J. L., Sánchez, H. G., Amador, J. F., & Duque, E. A. (2012). Las Ayudas Hipermediales Dinámicas (AHD) en los proyectos de aula en TIC. *Otra forma de enseñar y aprender conjuntamente*.
- Solarte, M. G. (2011). Clima organizacional y su diagnóstico: una aproximación conceptual. *Cuadernos de administración*, 25(42), 43-61.
- Siza, M. (2009). Incidencia de una propuesta didáctica que integra los medios informáticos, desde el enfoque socio-constructivista en el desarrollo de la competencia matemática. *Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Pedagogía. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga. Recuperado el, 2.*

Torreblanca Navarro, O., & Rojas-Drummond, S. (2010). Mediación tecnológica para el desarrollo de habilidades de observación en estudiantes de Psicología: un enfoque socioconstructivista. *Perfiles educativos*, 32(127), 58-84.

Torp, L., & Sage, S. (1998). Aprendizaje Basado en Problemas. Desde el Jardín de Infancia hasta el final de la escuela secundaria.

Vallejo, A., García, B., & Pérez, M. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista de educación "Nueva Época"*, (9).

Vega, Y. (2013). *Resolución de problemas geométricos en el aula usando el método de análisis y síntesis* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

Vygotsky, L. (1934). Comunicación y lenguaje.